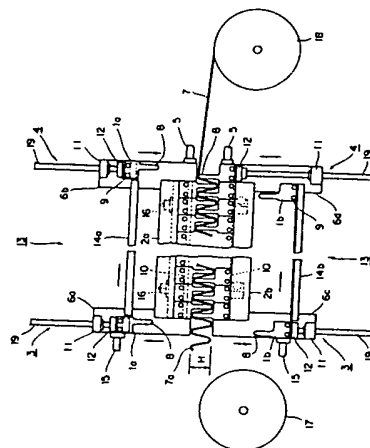


**(54) CORRUGATION SHAPER**

(11) 4-14806 (A) (43) 20.1.1992 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-118450 (22) 8.5.1990  
 (71) MEIDENSHA CORP (72) MAKOTO MORITA  
 (51) Int. Cl<sup>5</sup>. H01F41/12

**PURPOSE:** To execute a continuous shaping operation and to save energy by a method wherein, after one set of circulating presses have sandwiched a prepreg material and have been engaged, an operation to send them into guide bases is executed sequentially and individual shaped parts are heated for a definite time while they are passed through the guide bases.

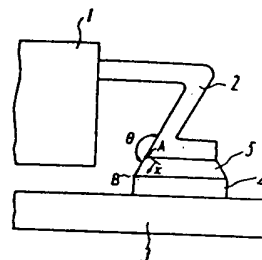
**CONSTITUTION:** The tip of a prepreg material 7 is pulled up to a part between support frames 6a, 6d; upper and lower rods 19, 19 are driven alternately. Circulating presses 1a, 1b which have been attracted to magnets 12 are brought face-to-face with each other; they are engaged with each other in a state that they have sandwiched the prepreg material 7. Thereby, corrugations are formed on the prepreg material 7. One set of the circulating presses 1a, 1b in an engaged state are sent into guide bases 2a, 2b whose temperature has been set to a temperature grade by a heating means in such a way that the temperature becomes high toward the left end from the right end. Rollers 9 enter grooves 10; they guide one set of the circulating presses 1a, 1b to the left; the circulating presses 1a, 1b are sent out sequentially from the left end of the guide bases 2a, 2b. The circulating presses 1a, 1b are circulated in routes of arrows via ascent and descent means 3, 3 and inclined bridges 14a, 14b; the prepreg material 7 supplied from a hoop 18 is corrugated sequentially and is rolled on a winder 17.

**(54) LEAD TERMINAL STRUCTURE OF ELECTRONIC COMPONENT**

(11) 4-14807 (A) (43) 20.1.1992 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-119402 (22) 8.5.1990  
 (71) MITSUBISHI ELECTRIC CORP (72) AKIO INOUE(2)  
 (51) Int. Cl<sup>5</sup>. H01G1/14, H01C1/14, H01L23/50, H05K1/18

**PURPOSE:** To reduce the concentration of stress, to reduce stress generated in a solder and to prevent the solder from being destroyed by a method wherein the angle formed by the external-shape line of a lead and by the external-shape line of the solder at the boundary between the lead and the solder is set to a specific value.

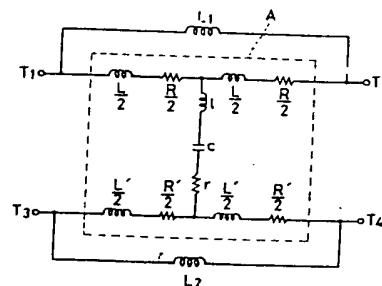
**CONSTITUTION:** A lead 2 is arranged in such a way that the angle  $\theta$  formed by it and a solder 5 is at about  $180^\circ$ . When a temperature cycle is exerted on an electronic component being used and the thermal expansion amount of a package 1 and a printed-circuit board 3 is different, a stress is generated in the solder 5. Since the angle formed by the external-shape line of the lead wire 2 and the external-shape line of the solder 5 is at about  $180^\circ$ , the stress is not concentrated. As a result, the stress generated in the solder 5 is reduced remarkably as compared with conventional cases.

**(54) FOUR-TERMINAL STRUCTURE CAPACITOR**

(11) 4-14808 (A) (43) 20.1.1992 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-117551 (22) 9.5.1990  
 (71) NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT> (72) HAJIME NAMIKI(2)  
 (51) Int. Cl<sup>5</sup>. H01G4/40, H01G4/30, H01F15/00, H03H7/03

**PURPOSE:** To reduce heat generated at a capacitor and to make a large electric current flow by a method wherein an inductance constituted of a blank whose specific volume resistance is small is attached to a conventional four-terminal structure capacitor.

**CONSTITUTION:** An inductance  $L_1$  is connected across two terminals of the same polarity of an external terminal  $T_1$  and an external terminal  $T_2$ . In the same manner, an inductance  $L_2$  is connected across two terminals of the same polarity of an external terminal  $T_3$  and an external terminal  $T_4$ . The inductances  $L_1$  and  $L_2$  are formed of a blank whose specific volume resistance is small; they are formed collectively together with a four-terminal structure capacitor A. Thereby, when most of a DC electric current is made to flow to an inductor, the heat generation in an internal electrode can be reduced.



④ 日本国特許庁(JP)

⑤ 特許出願公開

⑥ 公開特許公報(A)

平4-14808

⑦ Int. Cl.

H 01 G 4/40  
H 01 F 4/30  
H 03 H 15/00  
H 03 H 7/03

識別記号

3 2 1  
3 0 1 D  
D  
A

庁内整理番号

7924-5E  
7924-5E  
8123-5E  
8321-5J

⑧ 公開 平成4年(1992)1月20日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑨ 発明の名称 四端子構造コンデンサ

⑩ 特 願 平2-117551

⑪ 出 願 平2(1990)5月9日

⑫ 発 明 者 並 木

肇

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑬ 発 明 者 塚 本

一 男

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑭ 発 明 者 神 原

一 彦

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑮ 出 願 人 日本電信電話株式会社

⑯ 代 理 人 弁理士 菅 隆 彦

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

四端子構造コンデンサ

## 2. 特許請求の範囲

1. 基板状誘電体板と導膜の内部電極が交互に積層形成され、上下をカバー誘電体で挟み込んだ積層構造体のそれぞれ対側面に相対する2対の積層コンデンサの外部端子として用いる側面電極を有し、それぞれの前記内部電極は前記誘電体板を中に挟んで対側方向クロス状に延在して前記積層構造体の前記対側面で対応する前記側面電極と接続される両端内部端子を有してなる前記積層コンデンサにおいて、該積層コンデンサの前記上下カバー誘電体面にインダクタが形成され、対応する前記内部電極を通して電気的に接続されている各一対の前記側面電極間に互いそれぞれの前記インダクタが接続されて構成されることを特徴とする四端子構造コンデンサ

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、例えばスイッチング電源の入力フィルタおよび出力フィルタなどに用いられるコンデンサに関し、高周波電圧抑制性能に優れ、かつ、大電流を流し得る四端子コンデンサの構造に関する。

[従来の技術]

スイッチング電源は直流電力をスイッチ素子によって、一旦高周波の交番電力に変換し、トランスなどによって、電圧を変換し、整流して直流電力を形成し、低域通過型フィルタなどによって、高周波成分を除去することで、直流電力を得る形式の電源装置である。このスイッチング電源ではトランスや低域通過型フィルタが比較的、大形の部品である。従って、スイッチング電源を小形・軽量化するためには小形・軽量のトランスや低域通過型フィルタの適用が不可欠であり、これには、スイッチ素子のスイッチング周波数(変換周波数と呼ばれる)を高周波化する必要がある。しかし、スイッチング電源の交番電力は高周波成分が多いように、比較的大きな交番電力であるから、変換周

波数を高周波にすると、漏洩した電力は広い周波数帯域にわたる高周波雑音となり、周辺の高周波回路に悪影響を与える可能性があるから、漏洩電力を極力抑えるために抑圧性能の優れた低域通過型フィルタが必要となる。低域通過型フィルタの高周波抑圧性能は低域通過型フィルタを構成するコンデンサの特性に大きく依存するから、スイッチング電源の電圧周波数を高周波化するためには高周波で、より低インピーダンスが得られるコンデンサが必要となる。

コンデンサは本来2端子素子であるが、端子部分のリード線などがインダクタとして作用し、高周波特性に悪影響を与える要因となるため、四端子構造のコンデンサが使われはじめている。

従来の四端子構造のコンデンサを第6図に示す。このコンデンサAは、内部電極1および2の間に誘電体板3を挿入して形成される複数のユニットコンデンサ4をそれぞれ対角隅部に有する2対の断面直列外部端子T1、T2およびT3、T4により並列に接続して、構成されている。コンデン

サAの外部端子T1、T2は内部電極1の両端に接続され、外部端子T3、T4は内部電極2の両端に接続された四端子構造を実現している。図中5、6は上下カバー誘電体である。

7の交流電流分は回路結線8から四端子構造コンデンサAの外部端子T1に入り、内部電極1と2の間は誘電体板3を挿入して形成される複数のユニットコンデンサ4をそれぞれ対角隅部に有する2対の断面直列外部端子T1、T2およびT3、T4により並列に接続して、構成されている。コンデン

7の交流電流分は回路結線8から四端子構造コンデンサAの外部端子T1に入り、内部電極1と2の間は誘電体板3を挿入して形成される複数のユニットコンデンサ4をそれぞれ対角隅部に有する2対の断面直列外部端子T1、T2およびT3、T4により並列に接続して、構成されている。コンデン

7の交流電流分は回路結線8から四端子構造コンデンサAの外部端子T1に入り、内部電極1と2の間は誘電体板3を挿入して形成される複数のユニットコンデンサ4をそれぞれ対角隅部に有する2対の断面直列外部端子T1、T2およびT3、T4により並列に接続して、構成されている。コンデン

7の交流電流分は回路結線8から四端子構造コンデンサAの外部端子T1に入り、内部電極1と2の間は誘電体板3を挿入して形成される複数のユニットコンデンサ4をそれぞれ対角隅部に有する2対の断面直列外部端子T1、T2およびT3、T4により並列に接続して、構成されている。コンデン

7の交流電流分は回路結線8から四端子構造コンデンサAの外部端子T1に入り、内部電極1と2の間は誘電体板3を挿入して形成される複数のユニットコンデンサ4をそれぞれ対角隅部に有する2対の断面直列外部端子T1、T2およびT3、T4により並列に接続して、構成されている。コンデン

7の交流電流分は回路結線8から四端子構造コンデンサAの外部端子T1に入り、内部電極1と2の間は誘電体板3を挿入して形成される複数のユニットコンデンサ4をそれぞれ対角隅部に有する2対の断面直列外部端子T1、T2およびT3、T4により並列に接続して、構成されている。コンデン

7の交流電流分は回路結線8から四端子構造コンデンサAの外部端子T1に入り、内部電極1と2の間は誘電体板3を挿入して形成される複数のユニットコンデンサ4をそれぞれ対角隅部に有する2対の断面直列外部端子T1、T2およびT3、T4により並列に接続して、構成されている。コンデン

コンデンサAの外部端子T1とT3の間に印加される入力電圧V<sub>i</sub>の波形を示す。入力電圧V<sub>i</sub>はスイッチング電圧回路7の出力電圧と、スイッチングに伴うリップル電圧と高周波雑音を含んだ電圧である。また、第10図(b)に四端子構造コンデンサAの内部電極1, 2を流れる出力電流I<sub>o</sub>の波形を示す。出力電流I<sub>o</sub>は図に示したように脈流電流となって流れ、さらにこの脈流電流にスイッチングに伴うスパイク電流が重畳されている。これらの高周波雑音成分はコンデンサ部分である静電容量Cを通過してスイッチング電圧回路7に戻る。前述の通り、四端子構造コンデンサAの内部電極1~2間の等価直列インダクタンスLおよび等価直列抵抗rは極めて小さいため内部電極1~2間の電圧波形は、第10図(c)に図示することく微小になる。したがって、第10図(d)に示す通り、四端子構造コンデンサAの外部端子T2~T4間に現れる出力電圧V<sub>o</sub>波形は高周波雑音電圧が小さい、より直流に近い電圧が得られる。

構造の四端子構造コンデンサAでは、2A程度の電流で80℃程度の温度上昇が見込まれる(周囲温度が20℃であれば、四端子構造コンデンサAの温度は100℃となる)。これは、静電容量が半分に低下するに十分な温度であり、雑音電圧抑制の効果が半減してしまう。この内部電極1, 2の膜厚をより厚くするか、または、ユニットコンデンサ4の積層数を増やせば、当然その電気抵抗を低下させることができる。しかし、この内部電極1, 2はスクリーン印刷などの手法で製造されるため、膜厚を厚くするためには重ね印刷の回数を増やす必要がある。内部電極1, 2のみを厚くすると、誘電体板3を積層する際に内部電極1, 2の周辺部分の厚みが内部電極1, 2の厚み分だけ厚くなり、焼成する際のひび割れの原因となる。このひび割れを防止するためには、内部電極1, 2を形成する際に内部電極1, 2の周辺に内部電極1, 2と同等の厚みの素材を印刷または充填し、積層終了時に厚みむらを無くするような工夫が必要となる。このような工夫は何れも製造時の工程

以上説明したように、従来構造の四端子構造コンデンサAは負荷12に供給すべき電力をコンデンサが分布した給電路αを通過させることにより、高周波雑音を効果的に抑圧することができる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、四端子構造コンデンサAの内部電極1, 2は通常1μm程度の膜厚であるため、その電気抵抗が比較的大きい。このため、負荷12に対する直流電流が四端子構造コンデンサAの内部電極1, 2を通過する際に電力消費が発生し、これに伴う発熱によってコンデンサの特性を劣化させる要因となる。この種のコンデンサAは誘電体板3として、チタン酸バリウム系やチタン酸鉛系の高誘電率の素材が用いられているが、よく知られているように、この素材は狭い温度範囲で高誘電率を示すのである。よく用いられるこれらの素材は室温付近20℃~60℃で高誘電率を示す品種が選ばれている。また、これらの素材の比熱は200℃/W/CC程度であり、例えば、体積0.1CC、内部電極1, 2の抵抗10mΩ程度の従来

素材が増加し、不良品の発生率を増加する要因になる。

こゝにおいて、本発明は前記従来の四端子構造コンデンサに鑑み、その課題を解決するのに有効、適切な手段を施した四端子構造コンデンサを提供せんとするものである。

〔課題を解決するための手段〕

前記課題の解決は、本発明の四端子構造コンデンサが、層板状誘電体板と導体の内部電極が交互に積層形成され、上下をカバー誘電体で挟み込んだ積層構造体のそれぞれ対側面に相対する2対の積層コンデンサの外部端子として用いる側面電極を有し、それぞれの前記内部電極は前記誘電体板を中に挟んで対側方向クロス状に延在して前記積層構造体の前記対側面で対応する前記側面電極と接続される同導体内部端子を有してなる前記積層コンデンサにおいて、前記積層コンデンサの前記上下カバー誘電体面にインダクタが形成され、対応する前記内部電極を通して電気的に接続されている各一対の前記側面電極間に互いそれぞれの前記イ

ンダクタが接続されて形成されることを特徴とする、以上の構成手段を採用することにより達成される。

#### 【作 用】

本発明は、前記の手段を施し、四端子構造コンデンサの内部電極に流れる直流電流のバイパス路を形成するよう四端子構造コンデンサのそれぞれの内部電極の2端子間にインダクタンスを並列接続し、ほとんどの直流電流をこのインダクタに流すことによって、内部電極での発熱量を低下させるものである。

即ち、本発明の同一極性の2外部端子間にインダクタンスを形成した四端子構造コンデンサの等価回路を第1図に示す。第1図において、点線枠内は従来の四端子構造コンデンサAの等価回路であるが、本発明では外部端子T1と外部端子T2の同一極性の2端子間にインダクタンスL1を接続する。同様に外部端子T3と外部端子T4間の同一極性の2端子間にインダクタンスL2を接続する。インダクタンスL1およびL2は体積固有

4に接続される。

第2図(b)はインダクタ13を示す。インダクタ13は磁性体16に導体を巻き付けたバンドコイル17で構成される。インダクタ13の接続端子14および15は前述のとおり、四端子構造コンデンサAの同一極性である相対角する外部端子T1～T2、T3～T4間にそれぞれ接続されるものである。

#### 【実施例2】

本発明の第2実施例の四端子構造コンデンサCを第3図に示す。

第3図(a)は、四端子構造コンデンサAの上カバー誘電体5上面につづら折れ蛇行状のインダクタ18を一体形成したものである。

第3図(b)につづら折れ蛇行状のインダクタ18の構造を示す。第3図(b)に示すように、つづら折れ蛇行状のインダクタ18は両端に先端直角折曲接続端子19'、19''を形成した導体19を磁性体20および21で挟んだ構造となっている。

抵抗の小さい素材で形成し、四端子構造コンデンサAと一体的に形成するものである。

#### 【実施例1】

本発明の第1実施例の四端子構造コンデンサBを第2図に示す。

第2図(a)は、四端子構造コンデンサAの上カバー誘電体5上面に、四端子構造コンデンサAの相対角する同一極性の外部端子T1および外部端子T2の間にインダクタ13を一体形成した図である。インダクタ13の一方の接続端子14は四端子構造コンデンサAの外部端子T1に接続され、インダクタ13のもう一方の接続端子15は四端子構造コンデンサAの外部端子T1と同一極性である外部端子T2に接続される。四端子構造コンデンサAの下カバー誘電体6下面にも上面と同様にインダクタ13を一体形成し、インダクタ13の一方の接続端子14は四端子構造コンデンサAの外部端子T3に接続され、インダクタ13のもう一方の接続端子15は四端子構造コンデンサAの外部端子T3と同一極性である外部端子T

第3図(a)に示すように、インダクタ18は四端子構造コンデンサAの相対角する同一極性の外部端子T1～T2間に直流電流をバイパスするように接続される。四端子構造コンデンサAの下カバー誘電体6下面にも上カバー誘電体5上面と同様につづら折れ蛇行状のインダクタ18を一体形成し、四端子構造コンデンサAの同一極性の外部端子T3～T4間に直流電流をバイパスするように接続される。

#### 【実施例3】

本発明の第3実施例の四端子構造コンデンサDを第4図に示す。

第4図(a)は、四端子構造コンデンサAの上カバー誘電体5上面に渦巻状のインダクタ22を一体形成したものである。

第4図(b)に渦巻状のインダクタ22の構造を示す。第4図(b)に示すように、渦巻状のインダクタ22は渦巻状のバンドコイル23を上下磁性体24および25で挟んだ構造をしている。磁性体24の中心部には、渦巻状のバンドコイル

23の中心電極である中心接続端子23'を引き出すための引出電26を設けている。

第4図(a)に示すように、インダクタ22の一方の外部接続端子23'は、四端子構造コンデンサAの外部端子T2に接続される。インダクタ22の中心接続端子23'と、四端子構造コンデンサAの外部端子T2と同一極性である外部端子T1は両端に直角折曲接続線27'、27''を形成した導体27を介して別個接続される。四端子構造コンデンサAの下カバー誘電体6下面も上面同様に渦巻状のインダクタ22を一体形成し四端子構造コンデンサAの同一極性の外部端子T3～T4間に直流通電をバイパスするように別個接続される。

#### 【実施例4】

本発明の第四実施例の四端子構造コンデンサEを第5図に示す。

第5図(a)は、一方のインダクタとして四端子構造コンデンサAの周囲に導体で作るバンドコイル28を巻回する。バンドコイル28の一端に

形成した接続端子28'は四端子構造コンデンサAの相対角する同一極性である外部端子T1に接続される。バンドコイル28の他端に形成した接続端子28''は、四端子構造コンデンサAの相対角する同一極性であるもう一方の外部端子T2に接続される。また、他方のインダクタとして四端子構造コンデンサAの相対角する同一極性の外部端子T3～T4は導体29で別個接続する。以上のように四端子構造コンデンサAの周囲にバンドコイル28を巻き付け、一体形成した構造を持つ四端子構造コンデンサAを第5図(b)に示す立方体の相対する2面に開口部30、31を持つ磁性体の被褥32内に納めたものである。

なお本発明の第1乃至第4実施例における外部端子T1～T4の取付位置は相対角位置に限定されない。

#### 【発明の効果】

かくして、本発明は、第1から第4実施例に説明したとおり、従来の四端子構造コンデンサに体積固有抵抗の小さい素材で構成するインダク

タンスを付設することにより、このインダクタンスに従来の四端子構造コンデンサの内部電極に流れた直流通電が大部分バイパスして流れるため、コンデンサの発熱が低減できる。この結果、従来の四端子構造コンデンサに比較し、より大電流を流すことが可能となり、四端子構造コンデンサの運用領域を拡大できる利点がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のインダクタンスを付加した四端子構造コンデンサを構成するユニットコンデンサの等価回路図、第2図(a)(b)は本発明の第1実施例を示す側面図およびインダクタンスの拡大側面図、第3図(a)(b)は本発明の第2実施例を示す側面図およびインダクタンスの分解側面図、第4図(a)(b)は本発明の第3実施例を示す側面図およびインダクタンスの分解縮小側面図、第5図(a)(b)は本発明の第4実施例を示す側面図および被褥の縮小側面図、第6図は従来の四端子構造コンデンサの一部分を切断して示した側面図、第7図はスイッチング電源回路

に従来の四端子構造コンデンサを用いた低域通過型フィルタを接続した回路図、第8図は従来の四端子構造コンデンサを構成するユニットコンデンサの等価回路図、第9図(a)(b)は従来の四端子構造コンデンサの内部電極図、第10図(a)(b)(c)(d)は従来の四端子構造コンデンサをスイッチング電源回路の低域通過型フィルタとして使用した時の四端子構造コンデンサの電圧・電流波形図である。

A、B、C、D、E…四端子構造コンデンサ  
T1、T2、T3、T4…外部端子

1、2…内部電極

1'、1''、2'、2''…内部端子

3…誘電体板

4…ユニットコンデンサ

5、6…カバー誘電体

7…スイッチング電源回路

8、9…回路結線 10、11…角形結線

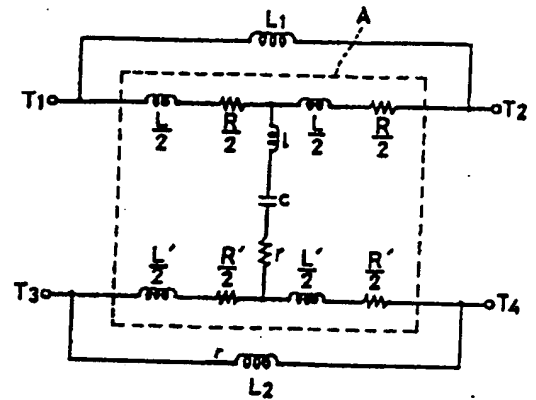
12…負荷

13、18、22…インダクタ

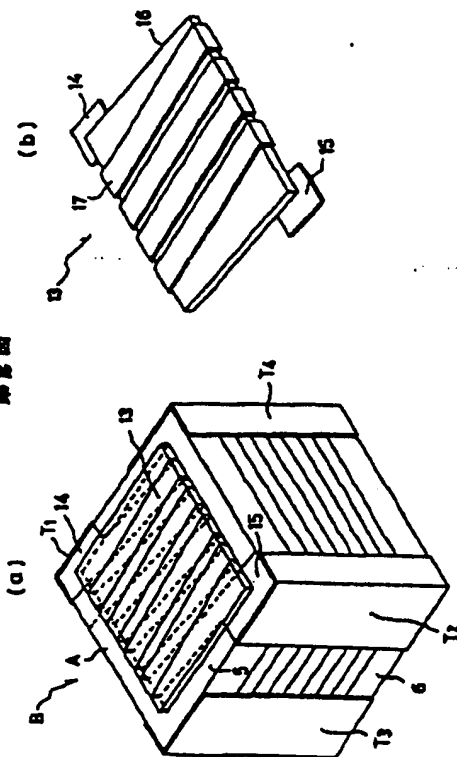
- 14, 15, 19', 19'', 23', 23'',  
 27', 27'' - 接続端子  
 16, 20, 21, 24, 25 - 磁性体  
 17, 23, 28 - バンドコイル  
 19, 29 - 導体  
 26 - 引出電 30, 31 - 開口部  
 32 - 被褥

特許出願人 日本電信電話株式会社  
 代理人 菅 隆 蔵

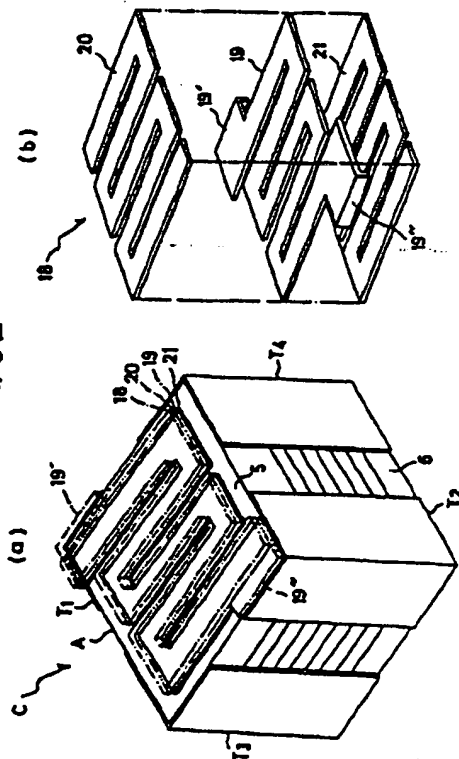
第1図

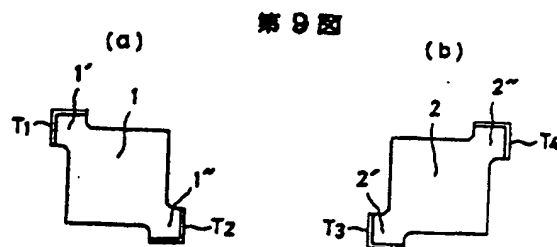
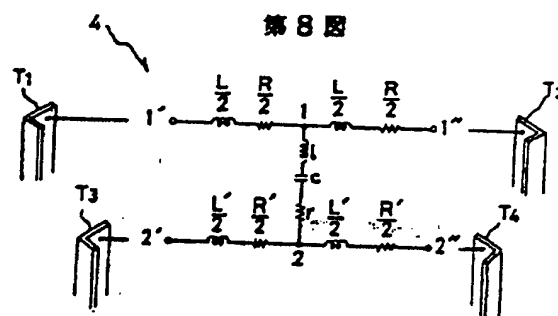
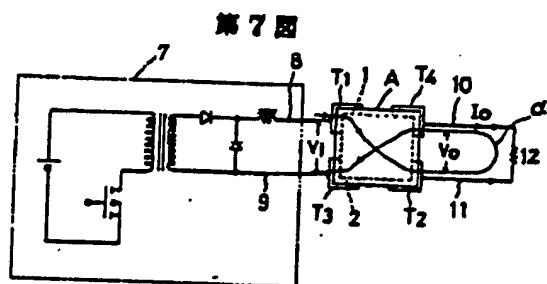
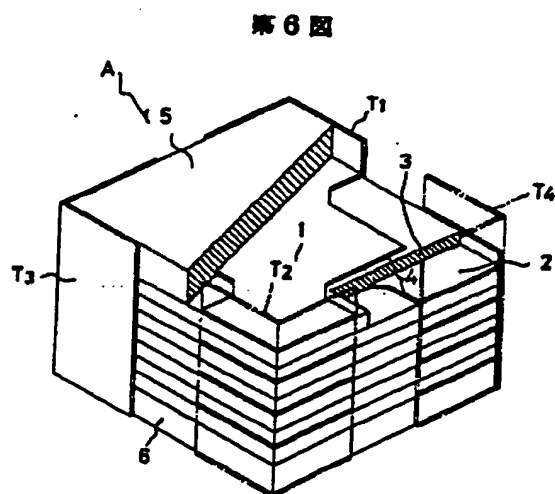
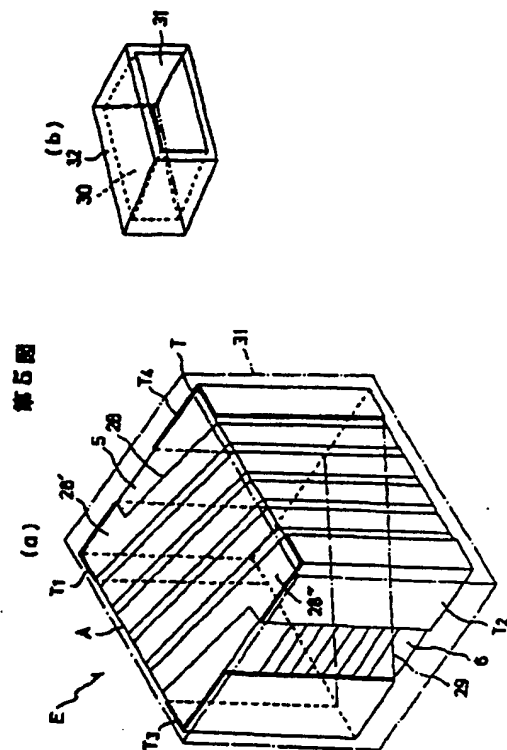
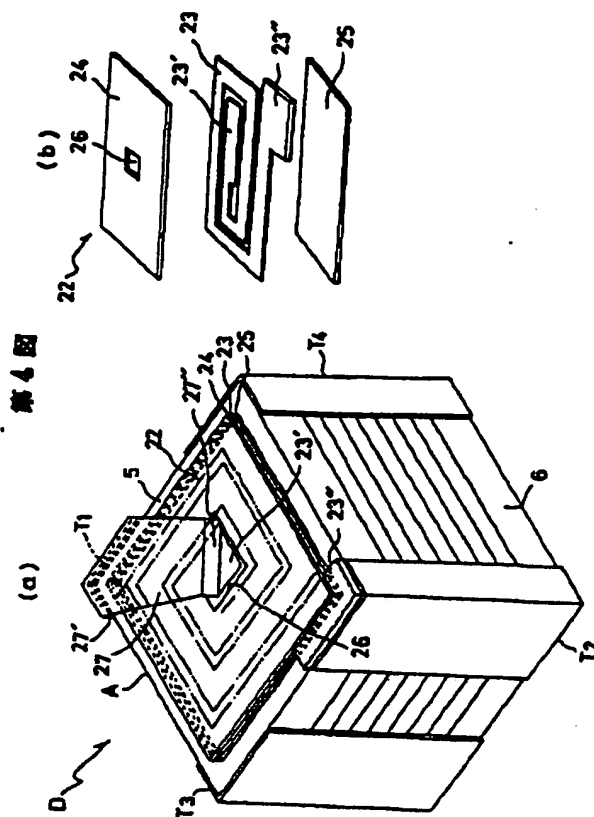


第2図



第3図







第10図

